

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-176
補助事業名 平成23年度 ビークル走行シミュレーションの高度化 補助事業
補助事業者名 横浜国立大学 工学研究院 尾崎研究室 助教 尾崎伸吾

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

我が国の基幹産業である自動車分野において、開発のあらゆる段階でCAD(Computer Aided Design: コンピュータ支援設計)やCAE(Computer Aided Engineering: 計算機支援工学、数値シミュレーション解析)に代表されるデジタルエンジニアリングが利用されている。特に近年では、環境・エネルギー問題への関心の高まりとともに、車体の軽量化、ハイブリッド車や電気自動車の開発、タイヤトラクション性能の向上など、先進的な研究開発に不可欠なツールとなっている。しかしながら、既往の多くの研究はオンロード車両を対象としており、不整地での作業を行うオフロード車両のエコ性能に関する研究開発は少ない。陸地の約30%は砂漠といわれており、舗装が行われていない不整地や圃場を含めて考えると、四輪駆動車に加え、建設機械、農業機械、防災車両なども対象となり、その生産・稼動総数は無視できない数に昇る。今後、人類の活動範囲の広範化や砂漠化に伴い、走破性、作業効率および耐久性の向上と燃費抑制などの二律背反的な課題解決に対して、オフロード車両の果たす役割は少なくない。したがって、省エネルギー化の推進や気候変動への対応、食料生産技術の持続的発展には、実務設計や作業効率の検討に使用できるオフロード車両の高度化が不可欠となる。オフロード車両などの開発においては、実機による実地テストが非常に高コストとなるため、数値シミュレーション解析を含めたデジタルエンジニアリングの活用が関連業界において不可欠となっている。しかしながら、車両開発の基盤技術となる走行シミュレーション解析において利用でき、且つラグ・トレッドパターンを有するタイヤと路面(地盤)間の異方性摩擦接触現象を適切に表現し得る力学モデルは今のところ見当たらないようである。

本研究では、補助事業者らが既に提案しており、実験観察結果を合理的に表現し得る異方性摩擦接触モデルを有限要素法に実装することで、ビークル走行シミュレーションの高度化を目指す。本成果により、探査ローバー・マウンテンバイク・建機・農機などのオフロード車両に関わる実務設計・管理・制御手法のさらなる高度化や低コスト化が期待できる。

(2) 実施内容

タイヤのトレッドパターンに代表されるように、表面に規則的なテクスチャー加工を有する物体の摩擦接触挙動は、通常、異方性を呈する。異方性摩擦接触現象の特徴として、摩擦抵抗の方向依存性や摩擦力ベクトルの方向とすべり速度ベクトルの方向が異なることが挙げられる。本研究では、ミクロ-マクロスケールでの摩擦試験結果を精査することで、申請者らが既に提案しており、表面のテクスチャー特性を反映し得る異方性摩擦モデルの妥当性の検証を行う。また、数値シミュレーション解析を実施し、実務設計や制御・管理に対するその有効性を示す。

異方性摩擦モデルに関する研究 (<http://www.ozaki lab. ynu. ac. jp/Research. html>)

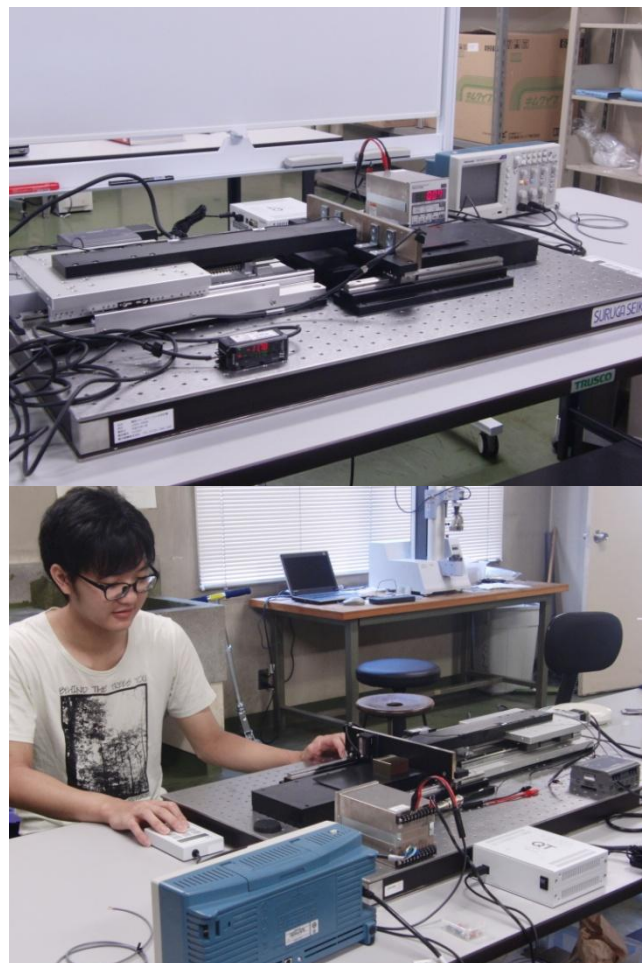


図1 摩擦試験の様子



図2 研究室での数値シミュレーション解析の様子

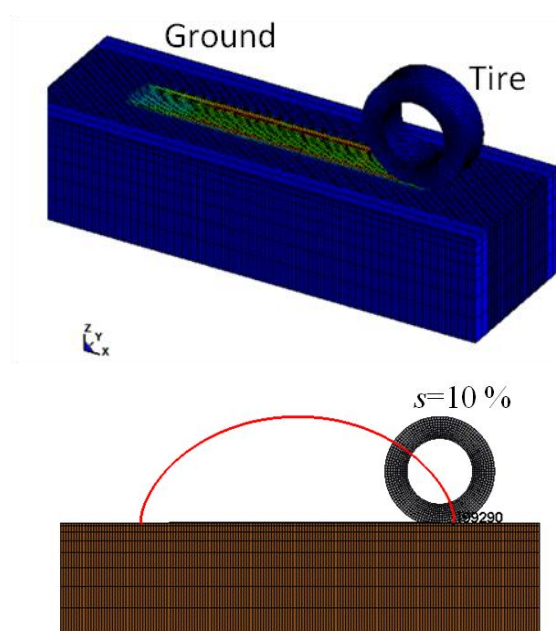


図3 軟弱地盤上のビークル走行シミュレーションの一例

2 予想される事業実施効果

本研究で得られるビークル走行シミュレーションに関する基礎技術は、自転車や小型自動車に加え、現地での実験的検証が困難な月面・惑星探査ローバの開発、新興国にて需要が急速に増している建設機械や農業機械に代表されるオフロード車両の省エネルギー化など、関連分野における先進的研究開発にも援用し得る。また、今後、人類の生産活動範囲の広範化に伴い、砂漠や湿地帯などの軟弱地盤上を走行する車両開発の重要性が増すと考えられるが、本研究の展開はデジタルエンジニアリングを用いた開発の合理化ならびに高度化の一助となり得る。他方、バイオミメティクス／バイ

オニクスに基づき、生物の鱗や獣毛などを模した駆動方式のロボットの開発が試みられているが、これらに関してもタイヤのラグ・トレッドパターンと同様に接触摩擦現象の異方性を呈する。本研究で得られる成果は、世界トップクラスの技術を誇る我が国のロボティクス分野での活用、ひいてはそれら関連産業のシーズ創出に寄与し得ると考えられる。

- 3 本事業により作成した印刷物等
特になし。

- 4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 横浜国立大学工学研究院尾崎研究室

(ヨコハマコクリツダイガク コウガクケンキュウイン オザキケンキュウシツ)

住 所： 〒240-8501

神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5

申 請 者： 役職名 助教 (ジョキョウ)

担 当 部 署： システムの創生部門 (システムノソウセイブモン)

E-mail： s-ozaki@ynu.ac.jp

URL： <http://www.ozaki lab.ynu.ac.jp/>